

論文審査の結果の要旨

学位申請者 Feng Yu

本論文は、「Fundamental Studies on Pulsed Power Generation by LTD Circuits」(LTD 型パルスパワー発生回路に関する基礎研究)と題し、5 章より構成されている。

第 1 章「Introduction」(序論)では、パルスパワー技術の歴史、本研究の背景、全固体パルスパワー発生器に基づいた研究の現状及び未来の研究動向について説明した。問題の特定と研究の目標、研究の意義、研究の内容についてまとめている。

第 2 章「Performance Test and Analysis Based on Solid-State High Repetitive Frequency LTD」(全固体高繰り返し LTD に基づいた性能評価と分析)では、全固体 LTD に対する詳細な性能評価を行った。主な評価項目は、出力パルス幅と制御信号との関係、LTD 基板における信号遅延のばらつき、異なるモジュール数を持つ LTD スタックの効率などである。本章では LTD 型パルスパワー発生器の性能改善と出力向上に関する重要な知見を得た。

第 3 章「Development of Solid-State LTD Using Silicon Carbide MOSFETs」(SiC-MOSFET 用いた LTD の開発)では、LTD パフォーマンス改善の試みの一つとして、ワイドバンドギャップ半導体 SiC-MOSFET をスイッチとして採用した LTD モジュールを開発した。スイッチのオン抵抗を正確に測定するための実験回路を提案し、この回路を用いて Si-MOSFET と SiC-MOSFET との単体性能比較を行った。また、SiC デバイスを用いた LTD モジュール製作し、実験評価を行った結果、LTD における SiC パワー半導体のメリットを明らかにした。

第 4 章「Solid-State LTD Using Inductive Energy Storage」(誘導性エネルギー蓄積に基づいた LTD 型パルスパワー発生器)では新しいパルスパワー回路方式として、誘導性エネルギー蓄積型 LTD を初めて提案し、実証実験を行なった。単一モジュールを用いた実験では、開放スイッチ動作による出力電圧を確認し、回路効率を算出した。更に三段 LTD スタックを用いて電圧重畳の実証し、LTD としての有用性について検討した。

第 5 章「Conclusions」(結論)では、研究の主な結論をまとめた。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 江 偉華 印